

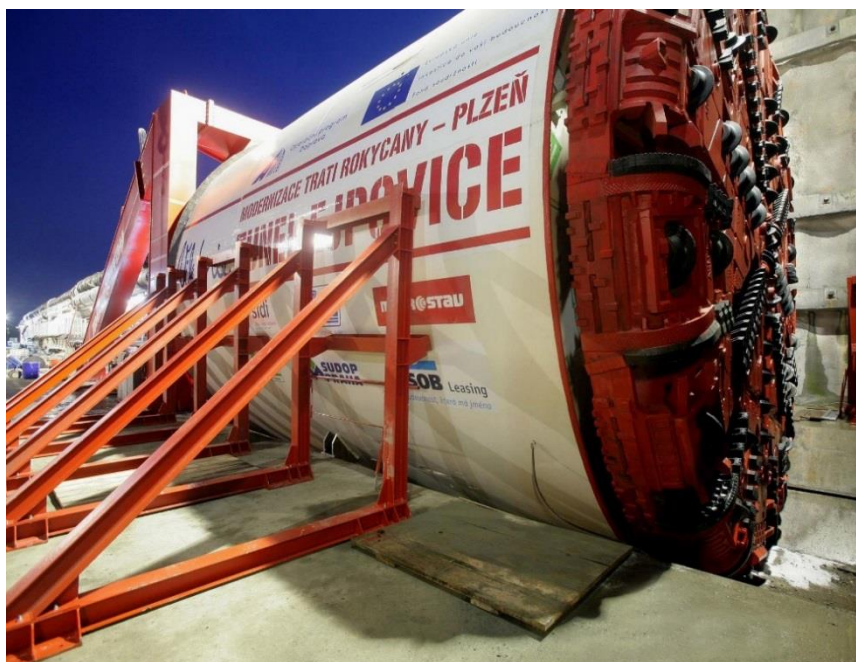
## HLÍDÁNÍ IZOLOVANÝCH SÍTÍ POMOCÍ HLÍDAČŮ IZOLAČNÍHO STAVU HIG VÝROBCE HAKEL – 3. DÍL

### STAVBA NEJDELŠÍHO ŽELEZNIČNÍHO TUNELU V ČR

V dalším pokračování aplikací hlídačů izolačního stavu HIG vám představíme hlídač HIG97 v soustavě IT 22 kV.

Na konci ledna 2015 začala stavba největšího železničního tunelu v České republice pod kopci Homolka a Chlum v lokalitě Ejovice. Stavbu provádí firma METROSTAV a.s.. Tunel na trati Rokycany - Plzeň bude mít dva tubusy, každý o délce 4150 m. Práci má na starosti největší razicí štít v ČR TBM S-799, pokřtěný jako Viktorie.

Štít má průměr řezné hlavy téměř 10 m, dlouhý je 110 m a váží 1800 t. Razicí štít musí celkem vyrubat asi 600 000 metrů krychlových zeminy. Ve všech směnách bude pracovat 100 dělníků a 24 techniků. Řezná hlava se otáčí a odtěžuje zeminu, která propadává do odtěžovací komory. Z ní se pak pomocí šnekového dopravníku a pásu dostává zemina na povrch. Stroj za hodinu odtěží a postaví ze speciálních segmentů 2 m tunelu. Za měsíc by měl stroj postavit 400 m tunelu. Soustava hydraulických pístů se vysouvá a opírá o poslední zbudovaný prstenec segmentového ostění a tím posouvá celý komplex stroje vpřed.



Viktorie spotřebuje na svůj provoz velké množství energie a tomu odpovídá elektrický příkon 6 MW. Dodávka energie je zajištěna z distribučního vedení 22 kV, které vede do kompaktního rozváděče a odtud do oddělovacího transformátoru 22 kV / 22 kV se jmenovitým výkonem 6,3 MVA a zapojením Dy1. Kably 3 x 22-AXEKVCEY 240 o délce 150 m napájí přes speciální spojky a buben s 250 m dlouhým kabelem 3 transformátory 22 kV / 400V umístěné na razícím štítu. Při ražbě se stroj posouvá vpřed a z bubnu se odvíjí napájecí kabel. Po odvinutí celých 250 m se buben napojí speciálním vysokonapěťovým prodloužením a kabel se na buben zase navine.

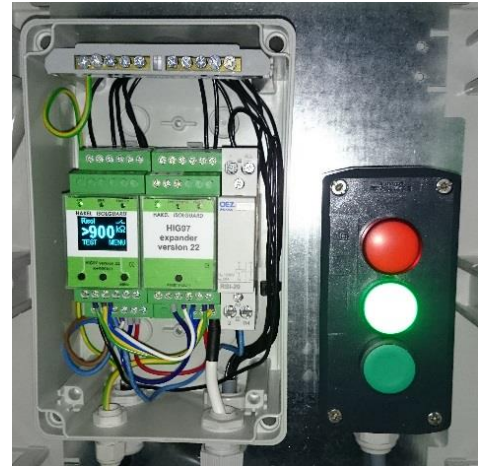
Firma HAKEL s.r.o. ve spolupráci s firmou REPOS TECHNIK s.r.o. připravila řešení monitorování a hlídání izolačního stavu vedení 22 kV od oddělovacího transformátoru k transformátorům na stroji. Oddělovací transformátor 22 kV / 22 kV má v uzlu sekundárního vinutí vývod, na který je vn kabelem připojena vn tlumivka TL22001. K tlumivce TL22001 je připojen hlídač izolačního stavu ISOLGUARD HIG97 version 22, který je speciálně upraven a nastaven na míru této aplikaci. Oddělovací transformátor, tlumivka, hlídač, jištění a ovládání je umístěno v kiosku, mimo vlastní staveniště.

Aplikace HIG97 version 22 s tlumivkou TL22001 byla odzkoušena na zkratové zkušebně v ETD Plzni a následně certifikována v EZÚ v Praze a OBÚ v Plzni.

Hlídač je vybaven displejem pro zobrazení hodnoty naměřeného izolačního odporu, ovládacími tlačítky pro nastavení parametrů hlídače a signalizačními LED diodami pro zobrazení stavu kontrolované sítě a hlídače.

HIG 97 může komunikovat s nadřazeným počítačem po průmyslové sběrnici RS485 protokolem vycházejícím z protokolu PROFIBUS. Rozsah zobrazované hodnoty je 5 – 900 k $\Omega$ .

Hlídač dále obsahuje čtyři signalizační relé. Signalizační relé ERR signalizuje funkci hlídače. Pokud je hlídač funkční a probíhá měření izolačního stavu, je vybaveno relé ERR a signálka nesvítí. Tento stav je signalizován na kiosku žlutým světlem. Signalizační relé FAULT2 signalizuje stav kontrolované sítě vůči nastavené hodnotě Rcrit2 = 600 k $\Omega$ . Signalizační relé FAULT1 signalizuje stav kontrolované sítě vůči nastavené hodnotě Rcrit1 = 300 k $\Omega$ . Je-li naměřená hodnota izolačního odporu menší než Rcrit2 = 600 k $\Omega$  signalizuje červené světlo na kiosku snížený izolační stav sítě a spustí se varovný signál houkačkou, který se dá odstavit externím vypínačem. Je-li naměřená hodnota izolačního odporu menší než Rcrit1 = 300 k $\Omega$  dojde k vypnutí vypínače vn v kompaktním rozváděči, který odstaví napájení celého razicího štítu. Zároveň varuje dálkově přes GSM bránu obsluhu razicího štítu.



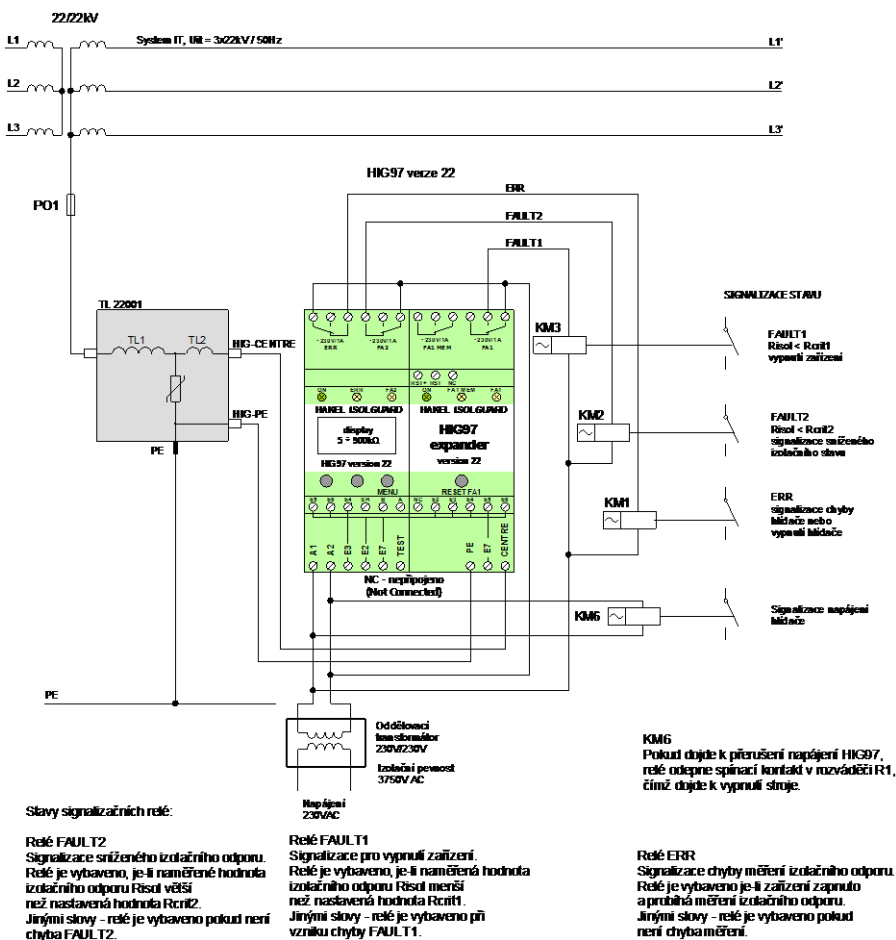
Pokud jsou splněny všechny podmínky nutné k zapnutí vypínače vn v kompaktním rozváděči, tj. hlídač je napájen, měří, hodnota izolačního odporu je větší než nastavená Rcrit1 = 300 k $\Omega$  teplota vinutí transformátoru je v pořádku, pak může být opět razicí stroj zapnut do provozu zapínacím tlačítkem.

Hlídač je napájen z rozváděče vlastní spotřeby přes oddělovací transformátor 230 V / 230 V pro větší odolnost hlídače proti rušení z napájecí sítě. Toto samostatné napájecí napětí umožňuje monitorovat celou síť 22 kV, i když tato není pod napětím.

Pro omezení vlivu zapínacího rázu vn vypínače na hodnotu měřeného izolačního odporu (eliminace nesprávného odpojení hlídáního zařízení), bylo na hlídači nastaveno zpoždění signalizace chyby, které je možné na displeji hlídače upravovat dle aktuálních zkušeností s dobou ustálení přechodových jevů.

Hlídané hodnoty izolačního odporu Rcrit1 a Rcrit2 je možné nastavit pomocí displeje a tlačítek v rozsahu 5 k $\Omega$  až 890 k $\Omega$ . Na hlídači byla nastavena hystereze 10% hlídání hodnoty izolačního odporu pro zvýšení hladin Rcrit1 a Rcrit2 nutných k ukončení chyb FAULT1 a FAULT2 při nárůstu hodnoty izolačního odporu kontrolované sítě. Pokud je hlídač vypnut a dojde k jeho zapnutí, je zde nastaveno zpoždění začátku měření  $t_{START} = 15$  sec (opět z důvodu ustálení přechodových jevů na hlídání síti). Je možné provádět místní i dálkový test funkce hlídače. Přístup k nastavení hlídače tlačítky je před neoprávněnou obsluhou zamknout - odemknutí hlídače se pak provádí kombinací tlačítek.

V době pravidelných odstávek a údržeb všech systémů rozdílného štítu se provede pravidelná kontrola všech komponentů sloužících k hlídání izolačního stavu, ověření funkcí hlídače a ovládacích prvků dle Vyhl.22/1989 Sb. a Vyhl.55/1996 Sb.



Údaje o technologii ražby byly čerpány ze stránek [www.metrostav.cz](http://www.metrostav.cz).